



PROYECTO CENTRO DE SERVICIO INFONAVIT (CESI), ALTAMIRA.

Proyecto ejecutivo – Análisis Bioclimático.

Ref. /MX-1161 _ Rev. 00

MARZO 2018



RIVERO BORRELL - GUTARQS
ARQUITECTOS

ingenor
ENGINEERING >
ARCHITECTURE >
PROJECT >



INDICE

1	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO.....	3
1.1	ANÁLISIS DEL CLIMA.....	3
1.1.1	LOCALIZACIÓN.....	3
1.1.2	TEMPERATURAS.....	4
1.1.3	HUMEDAD RELATIVA.....	5
1.1.4	RADIACIÓN SOLAR.....	6
1.1.5	VIENTO.....	7
1.1.6	PRECIPITACIÓN PLUVIAL.....	9
1.1.7	ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO.....	10
1.2	ANÁLISIS TÉRMICO / SIMULACIONES.....	10
1.2.1.1	MUROS.....	12
1.2.1.2	CUBIERTAS.....	12
1.2.1.3	VIDRIO.....	12
1.2.1.4	Análisis de simulación de factores de sombreado.....	13
1.3	CONCLUSIONES.....	25



1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO.

Los Centros de Servicio Infonavit (CESI), son oficinas que brindan atención personalizada sobre trámites y servicios relativos al crédito y al ahorro de los trabajadores derechohabientes, establecidos en diversos lugares o plazas en los que se requiere la presencia institucional en todo el país.

El proyecto CESI Altamira, con una superficie de terreno de 2678.30 m² de oficinas (1 nivel de oficinas + estacionamiento). Se encuentra localizado en Boulevard Allende #902, Col. La Potosina, Mpo de Altamira, Edo. De Tamaulipas.

El objetivo del presente estudio es recabar y analizar los datos del entorno natural en el cual se encuentra inmerso el proyecto CESI Altamira, para dar como respuesta una mayor y mejor eficiencia energética y de confort térmico considerando los factores pasivos dados por el clima y las condiciones naturales.

1.1 ANALISIS DEL CLIMA.

1.1.1. Localización.

El proyecto CESI, Altamira, Tamaulipas, se encuentra ubicado en Boulevard Allende #902, Col. La Potosina, Mpo de Altamira, Edo. De Tamaulipas.

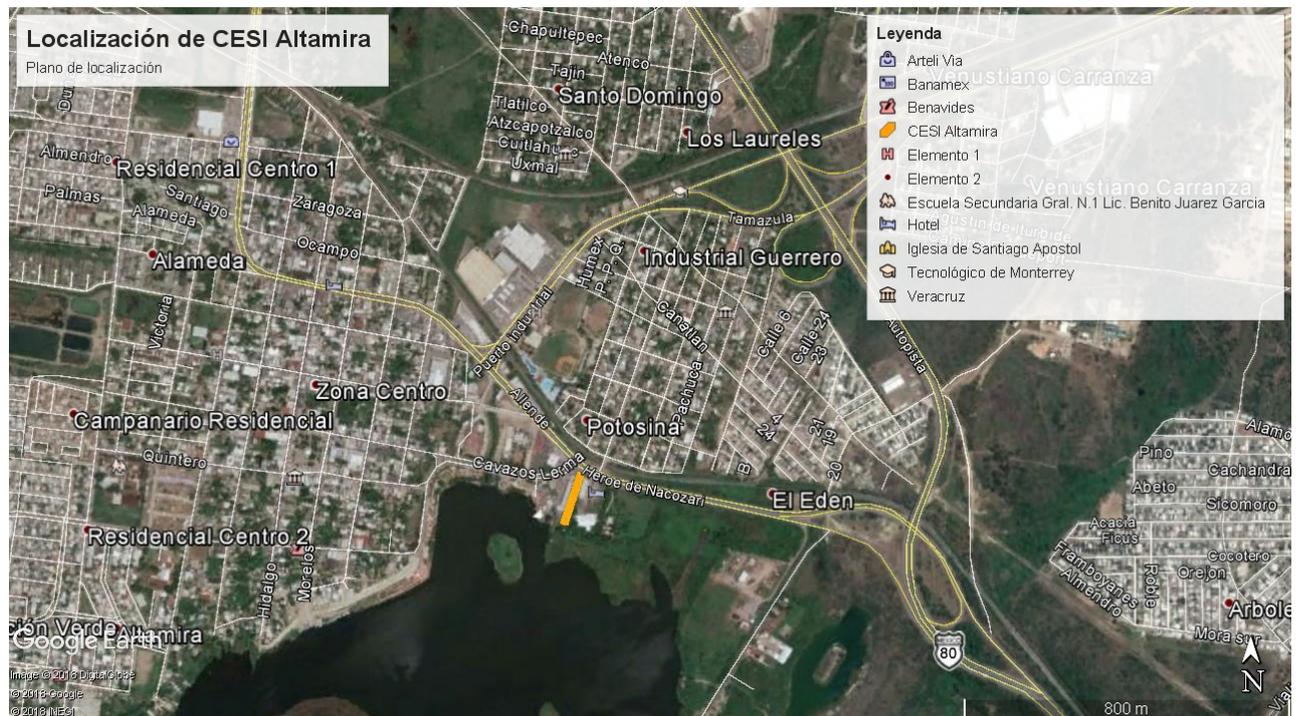


Figura 1. Localización del proyecto CESI, Altamira, Tamaulipas.

Latitud	22°23'28.18"N
Longitud	97°55'48.07"O



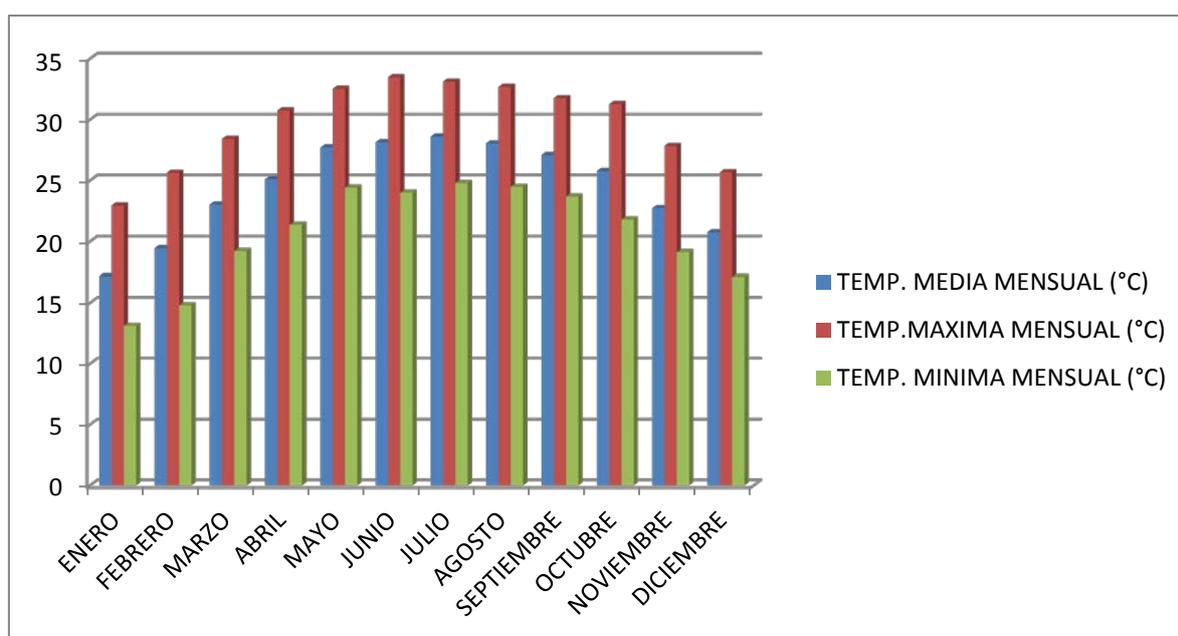
El análisis climático presentado es basado en los datos normales obtenidos de la Red de Estaciones Agro meteorológicas Automatizadas (RNEAA).

1.1.2. Temperaturas.

El cuadro que se muestra a continuación contiene las normales de temperatura media mensual, dados por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

MES	TEMP. MEDIA MENSUAL (°C)	TEMP.MAXIMA MENSUAL (°C)	TEMP. MINIMA MENSUAL (°C)
ENERO	17.16	22.95	13.12
FEBRERO	19.44	25.64	14.8
MARZO	23.03	28.42	19.21
ABRIL	25.11	30.74	21.36
MAYO	27.7	32.52	24.41
JUNIO	28.14	33.47	24.01
JULIO	28.61	33.12	24.79
AGOSTO	28.05	32.68	24.49
SEPTIEMBRE	27.09	31.76	23.69
OCTUBRE	25.77	31.26	21.8
NOVIEMBRE	22.72	27.84	19.11
DICIEMBRE	20.76	25.67	17.11

Tabla 1. Comparativa de las temperaturas medias, máximas y mínimas mensuales en Altamira, Tamaulipas en 2016.



Gráfica 1.- Comparativa de las temperaturas medias, máximas y mínimas mensuales en Altamira, Tamaulipas en 2016.



El proyecto CESI, Altamira, Tamaulipas, se encuentra ubicado en el Boulevard Allende #902, Col. La Potosina, Mpo de Altamira, Edo. De Tamaulipas, presenta un clima cálido a tórrido con temperaturas medias mensuales de 17.16°C a 28.14°C, entre enero a junio.

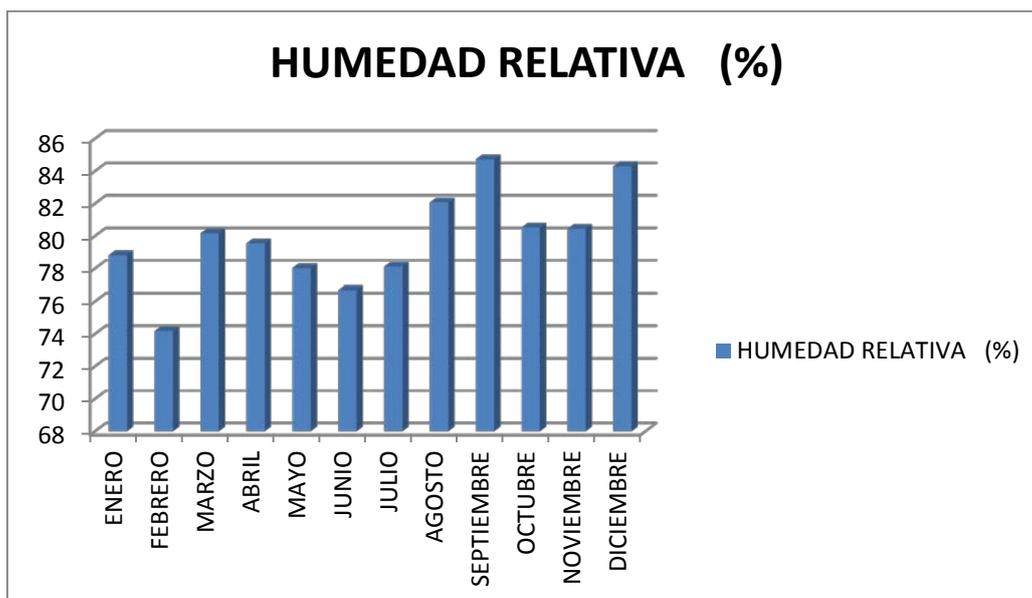
El proyecto CESI, Altamira, Tamaulipas, se encuentra ubicado en el Boulevard Allende #902, Col. La Potosina, Mpo de Altamira, Edo. De Tamaulipas, presenta un clima cálido a tórrido con temperaturas máximas mensuales de 22.95°C a 33.47°C, entre enero a junio.

1.1.3. Humedad relativa.

El siguiente grafico muestra la humedad relativa (media mensual).

MES	HUMEDAD RELATIVA (%)
ENERO	78.82
FEBRERO	74.18
MARZO	80.17
ABRIL	79.55
MAYO	78.03
JUNIO	76.69
JULIO	78.12
AGOSTO	82.08
SEPTIEMBRE	84.73
OCTUBRE	80.53
NOVIEMBRE	80.44
DICIEMBRE	84.3

Tabla 2.- Datos de Humedad Relativa mensual en Altamira, Tamaulipas en 2017.



Gráfica 2.- Porcentaje de humedad relativa mensual en 2016, en Altamira, Tamaulipas.

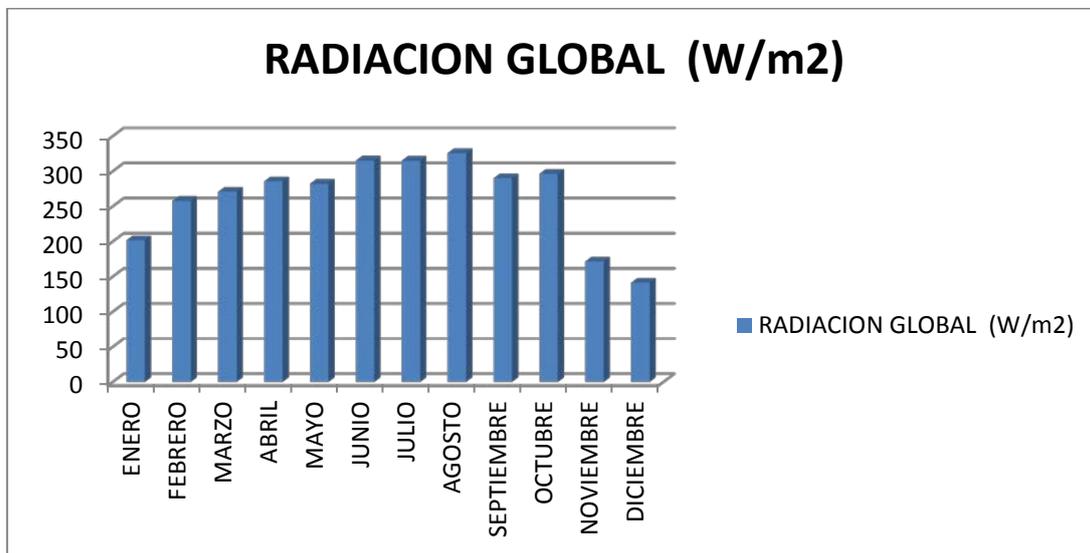


1.1.4. Radiación Solar.

El siguiente grafico muestra los valores de radiación solar directa sobre plano horizontal. Como se observa en los meses de Febrero, Marzo, Abril, Mayo y Junio, son estos los de mayor incidencia de radiación solar directa. Dichos valores se utilizan para el cálculo la radiación solar directa sobre cada una de las fachadas, así como el cálculo de posibles sistemas de generación de energía.

MES	RADIACION GLOBAL (W/m2)
ENERO	201.74
FEBRERO	257.86
MARZO	270.83
ABRIL	285.56
MAYO	282.17
JUNIO	315.2
JULIO	315.06
AGOSTO	325.9
SEPTIEMBRE	289.96
OCTUBRE	296.25
NOVIEMBRE	171.56
DICIEMBRE	141.42

Tabla 3.- Incidencia de radiación solar mensual en Altamira, Tamaulipas en 2016.



Gráfica 3.- Incidencia de radiación solar mensual en Altamira, Tamaulipas en 2016.

Datos climáticos de temperatura, humedad relativa, radiación solar y precipitación del año 2016, obtenidos de la Red de Estaciones Agrometeorológicas Automatizadas (RNEAA) diseñada para proveer el servicio de monitoreo de las variables del clima, por el Laboratorio Nacional de Modelaje y Sensores Remotos (LNMySR), perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,

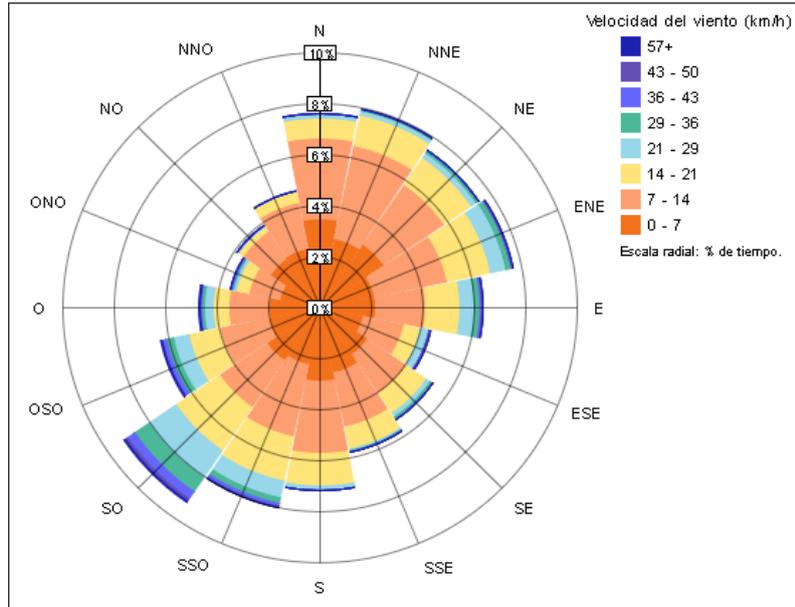


Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), en colaboración con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

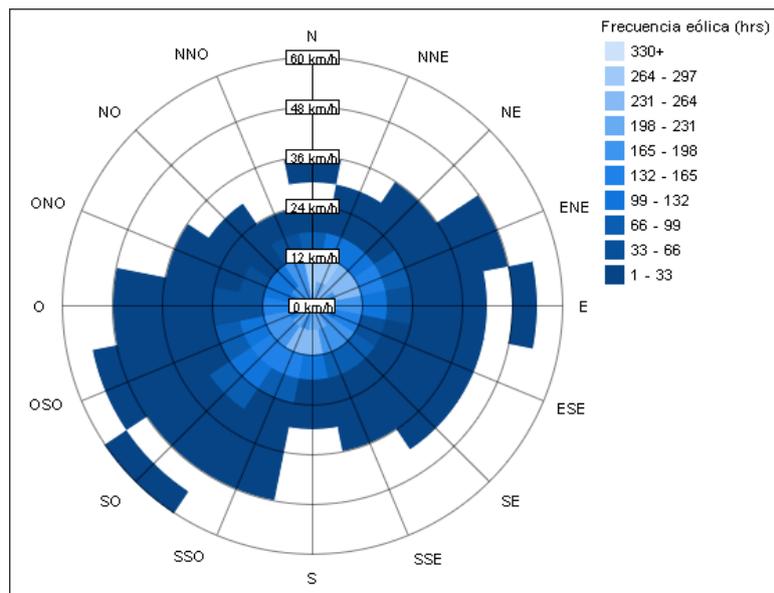
Por su ubicación geográfica la estación más cercana a la localización de CESI M, es la estación de nombre El triunfo, Altamira, perteneciente al Municipio de Altamira, Tamaulipas, con Latitud: 22.497305N y Longitud:-98.016888"W

1.1.5. Viento.

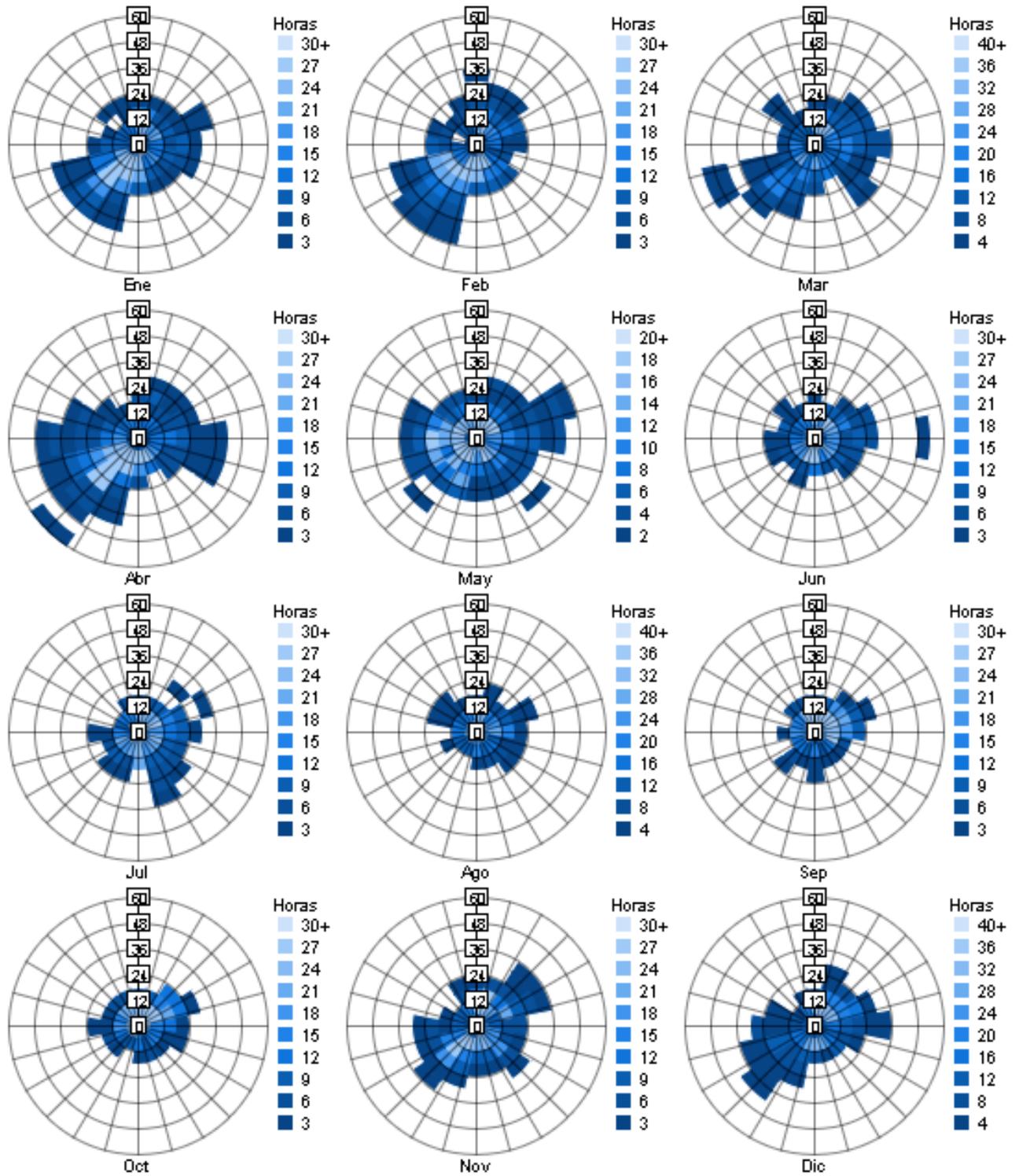
Rosa de los vientos anual (distribución de velocidad)



Rosa de los vientos anual (distribución de frecuencia)



Rosa de los vientos mensual



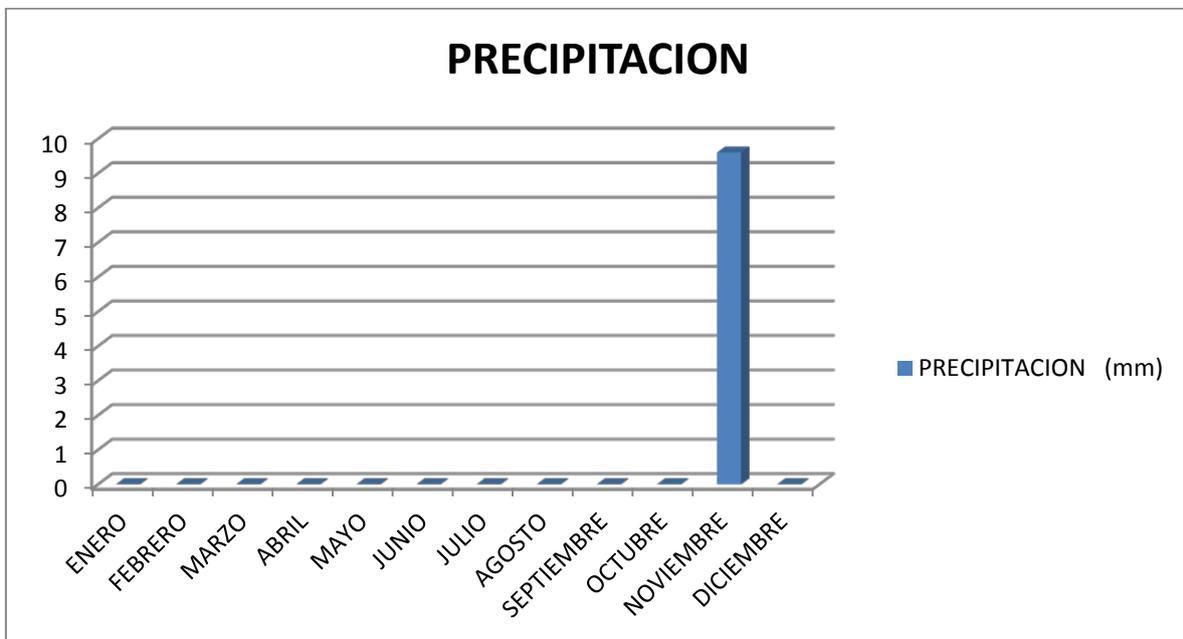


1.1.6. Precipitación pluvial.

Durante el año las lluvias son moderadas, aunque se tiene aumento en los meses de Junio a Septiembre, con máximos en Julio.

MES	PRECIPITACION (mm)
ENERO	0
FEBRERO	0
MARZO	0
ABRIL	0
MAYO	0
JUNIO	0
JULIO	0
AGOSTO	0
SEPTIEMBRE	0
OCTUBRE	0
NOVIEMBRE	9.6
DICIEMBRE	0

Tabla 4.- Precipitación mensual en Altamira, Tamaulipas en 2016.



Gráfica 4.- Precipitación mensual en Altamira, Tamaulipas en 2017.



1.1.7. Análisis de Asoleamiento.

El siguiente diagrama ilustra la trayectoria del sol sobre el sitio durante todo el año.

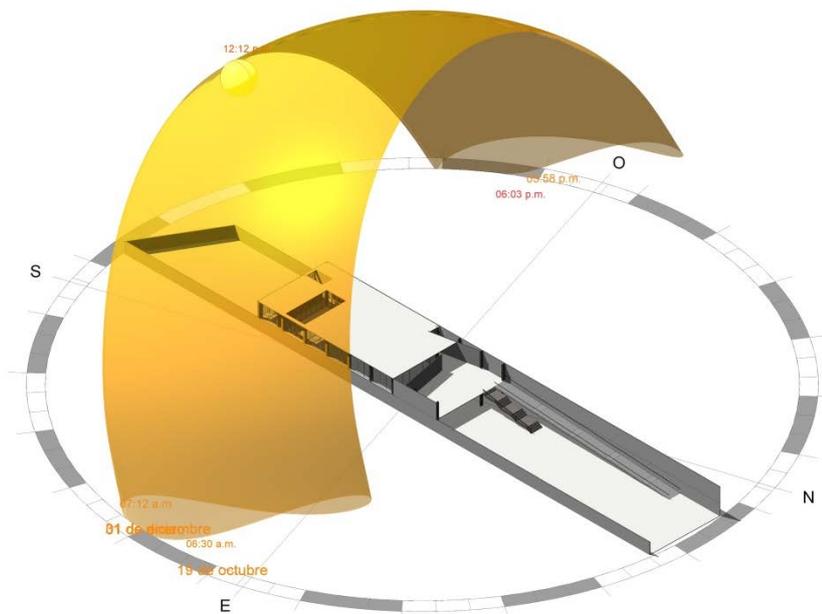


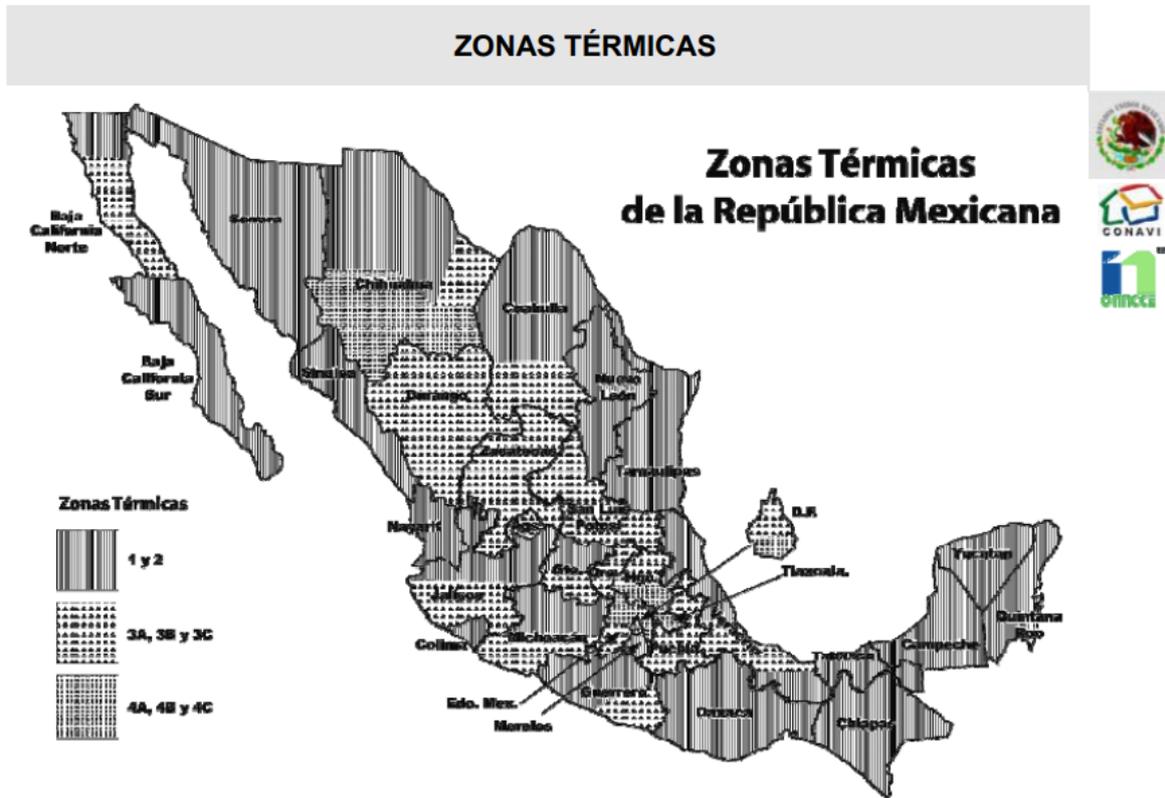
Figura 2. Trayectoria del sol durante todo el año de CECI, Altamira, Tamaulipas.

1.2.1. ANALISIS TERMICO/SIMULACIONES.

Para la definición de cada uno de los elementos que conforman el envoltente del CESI Altamira, Tamaulipas, (muros y cubiertas), se especificaron las diferentes capas que conforman el cerramiento con sus materiales, espesores, características y transmitancias. El aislamiento se mide en valores de resistencia térmica o valores R.

Para este análisis tomaron como referencia los valores que establece la **NXM-C-460-ONNCE** (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.). Referente al aislamiento térmico para las envolventes de la República Mexicana. Esta norma establece la clasificación de las zonas térmicas, a fin de tener una aplicación práctica en el diseño y análisis de eficiencia energética en la construcción.

La ciudad de Altamira, pertenece a la zona térmica 1 y 2, de acuerdo a la clasificación basada en las diferencias de temperaturas.



ZONAS TÉRMICAS

Zona Térmica No.	Clasificación con base en Grados Día	Clasificación Climática Internacional (Clasificación Köppen)	Zona Climática de la República Mexicana (CONAFOVI 2005)	Zonas Ecológicas de la República Mexicana (CONAVI 2008)
1	$5\ 000^{\circ}\text{C} < \text{GDR } 10^{\circ}\text{C}$	Aw, BWh	Zona 1 (Aw), Zona 2 (Af) y Zona 5 (BW)	Zona A, Zona B y Zona C
2	$3\ 500^{\circ}\text{C} < \text{GDR } 10^{\circ}\text{C} \leq 5\ 000^{\circ}\text{C}$	Cfa, BWh	Zona 3 (BS), Zona 4 (BS) y Zona 7 (Cw)	Zona A, Zona B, Zona C y Zona D
3A y 3B	$2\ 500^{\circ}\text{C} < \text{GDR } 10^{\circ}\text{C} \leq 3\ 500^{\circ}\text{C}$	Cfa, BSk / BWh / H	Zona 3 (BS), Zona 4 (BS), Zona 5 (BW) y Zona 7 (Cw)	Zona A, Zona B, Zona C y Zona D
3C	$\text{GDR } 10^{\circ}\text{C} \leq 2\ 500^{\circ}\text{C}$ y $\text{GDC } 18^{\circ}\text{C} \leq 2\ 000^{\circ}\text{C}$	Cs	Zona 6 (Cs) y Zona 7 (Cw)	Zona B, Zona C y Zona D
4A y 4B	$\text{GDR } 10^{\circ}\text{C} \leq 2\ 500$ y $2\ 000^{\circ}\text{C} < \text{GDR } 18^{\circ}\text{C} \leq 3\ 000^{\circ}\text{C}$	Cfa / Dfa, BSk/BWh/H	Zona 3 (BS), Zona 4 (BS) y Zona 6 (Cs)	Zona A, Zona B, Zona C
4C	$2\ 000^{\circ}\text{C} < \text{GDC } 18^{\circ}\text{C} \leq 3\ 000^{\circ}\text{C}$	Cfb	Zona 6 (Cs) y Zona 7 (Cw)	Zona B, Zona C y Zona D



Figura 3. Zonas térmicas de la República Mexicana, para CECI Altamira, Tamaulipas.



1.2.1.1. Muros.

- a) Doble muro de durock, con espacio de aire de 15 cm en promedio

$$\text{Valor } U = 2.64 \text{ W/m}^2\text{°C}$$

- b) Muro interior durock, doble muro

$$\text{Valor } U = 2.20 \text{ W/m}^2\text{°C}$$

1.2.1.2. Cubiertas.

- a) Sistema multiacero en mina cal. 16 capa de cemento de 15 cm

$$\text{Valor } U = 2.20 \text{ W/m}^2\text{°C}$$

1.2.1.3. Vidrios.

Vidrio: Doble tipo Duo Vent, con 2 láminas de vidrio de 6 mm, con espacio intermedio de aire de 12 mm, checar con arquitectura este tipo de vidrio o factores, pueden variar de fabricante fabricante, variando el estimado de carga térmica:

Valor de transmisión “U” 0.27 Btu/h ft² °F, (verano).

Factor de sombreado 0.32%

TABLA 2.- Resistencia Térmica Total (Valor “R”) de un elemento de la envolvente

Zona Térmica No.	Techos m ² K / W (ft ² h °F / BTU)			Muros m ² K / W (ft ² h °F / BTU)			Entrepisos Ventilados m ² K / W (ft ² h °F / BTU)		
	Mínima	Habitabilidad	Ahorro de Energía	Mínima	Habitabilidad	Ahorro de Energía	Mínima	Habitabilidad	Ahorro de Energía
1	1,40 (8,00)	2,10 (12,00)	2,65 (15,00)	1,00 (5,70)	1,10 (6,00)	1,40 (8,00)	NA	NA	NA
2	1,40 (8,00)	2,10 (12,00)	2,65 (15,00)	1,00 (5,70)	1,10 (6,00)	1,40 (8,00)	0,70 (4,00)	1,10 (6,00)	1,20 (7,00)
3A, 3B y 3C	1,40 (8,00)	2,30 (13,00)	2,80 (16,00)	1,00 (5,70)	1,23 (7,00)	1,80 (10,00)	0,90 (5,00)	1,40 (8,00)	1,60 (9,00)
4A, 4B y 4C	1,40 (8,00)	2,65 (15,00)	3,20 (18,00)	1,00 (5,70)	1,80 (10,00)	2,10 (12,00)	1,10 (6,00)	1,80 (10,00)	1,90 (11,00)

Nota 4: 1 m² K / W = 5,68 ft² h °F / BTU

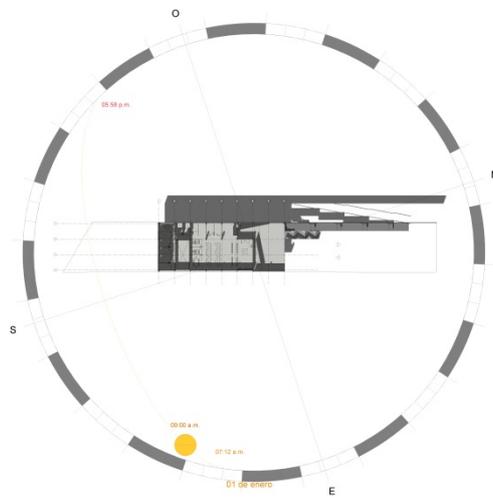
Valores establecidos en la norma **NXM-C-460-ONNCE** (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.).



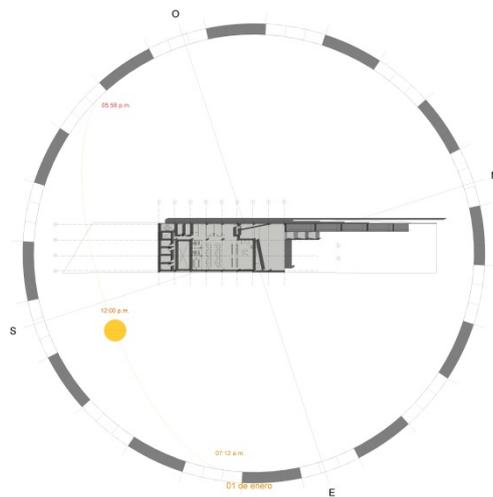
1.2.1.4. Análisis de simulación de factores de sombreado externo e interno por mes y hora.

ENERO:

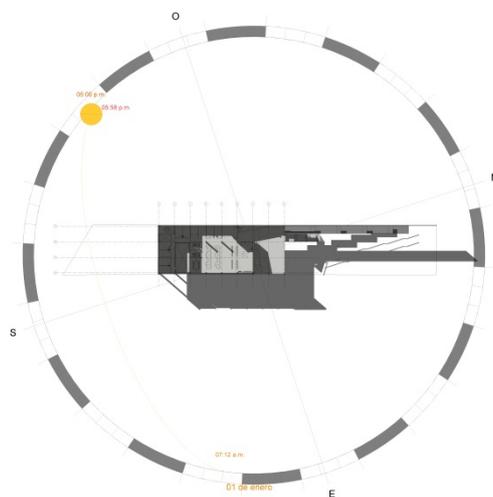
9:00 AM



12:00 PM

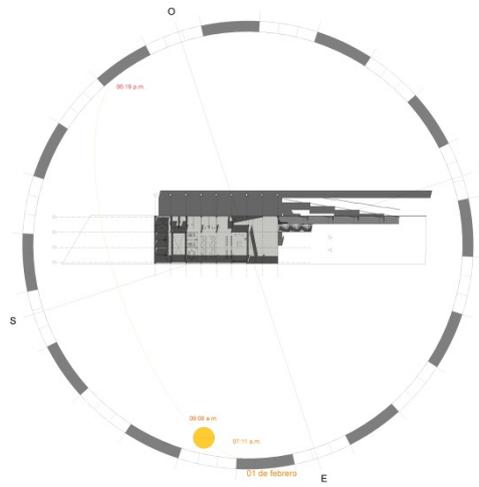


5:00 PM

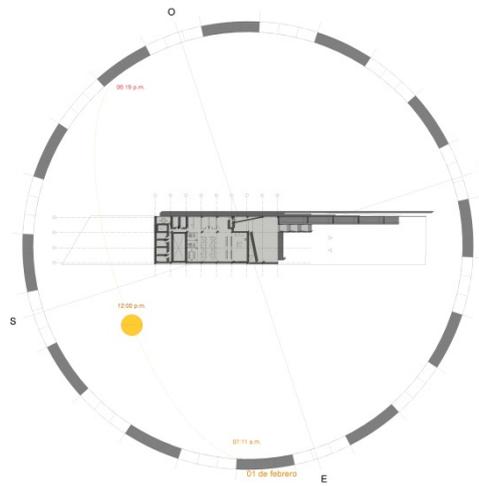




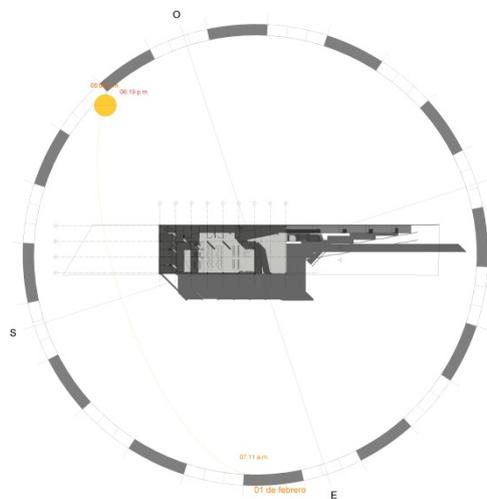
FEBRERO:
9:00 AM



12:00 PM

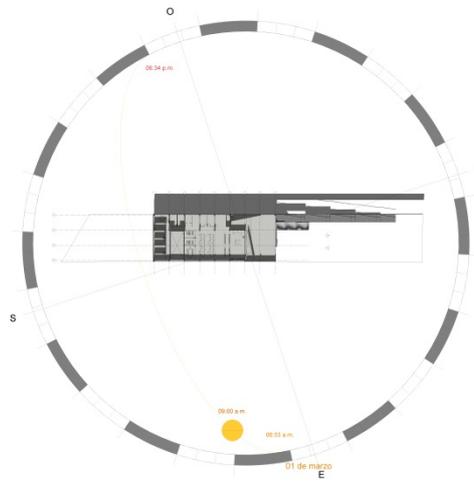


5:00 PM

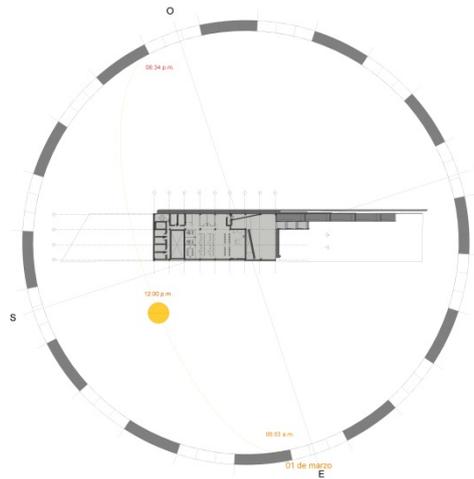




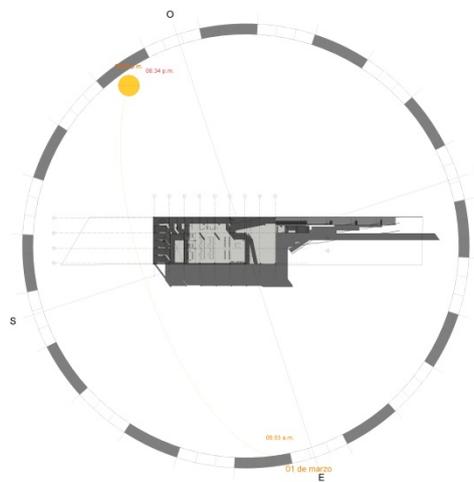
MARZO:
9:00 AM



12:00 PM

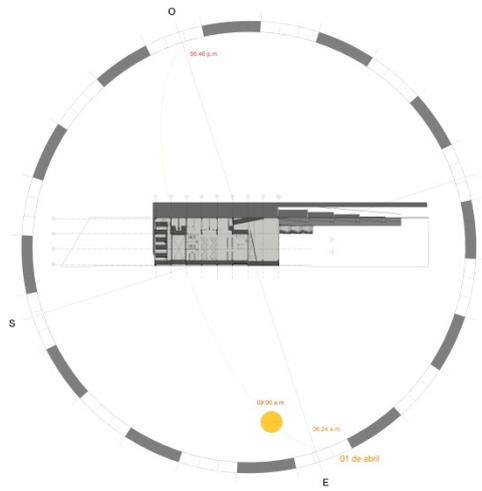


5:00 PM

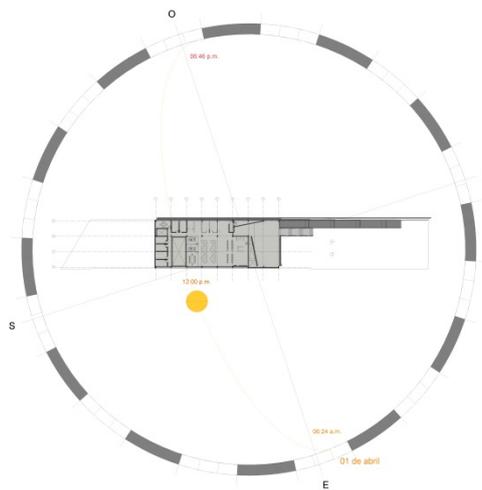




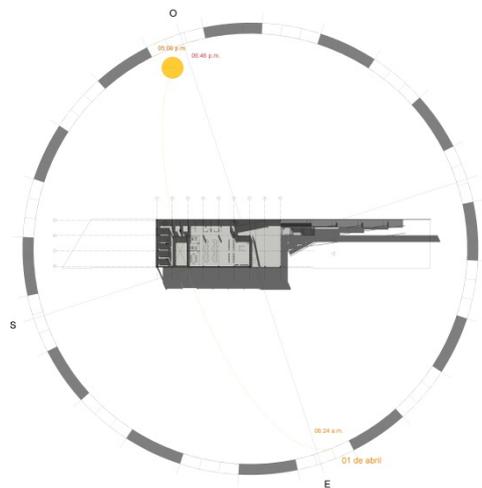
**ABRIL:
9:00 AM**



12:00 PM

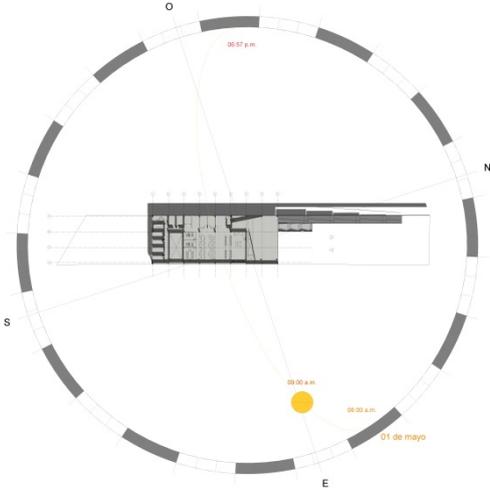


5:00 PM

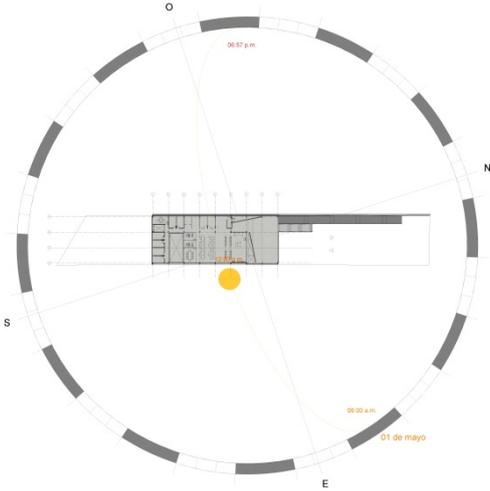




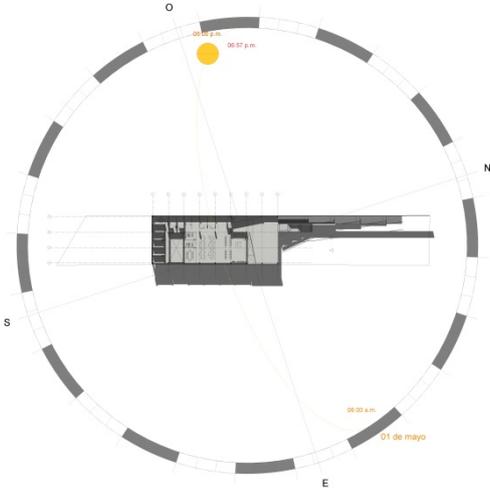
MAYO:
9:00 AM



12:00 PM

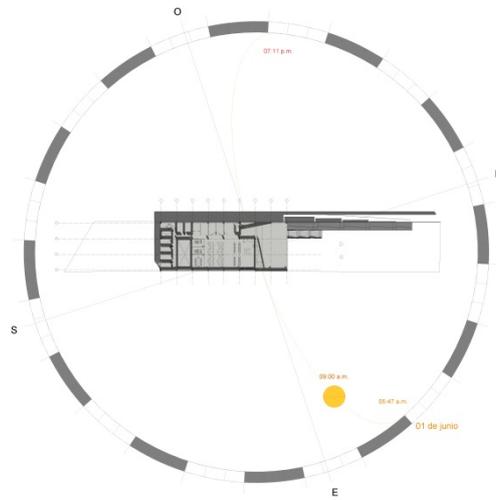


5:00 PM

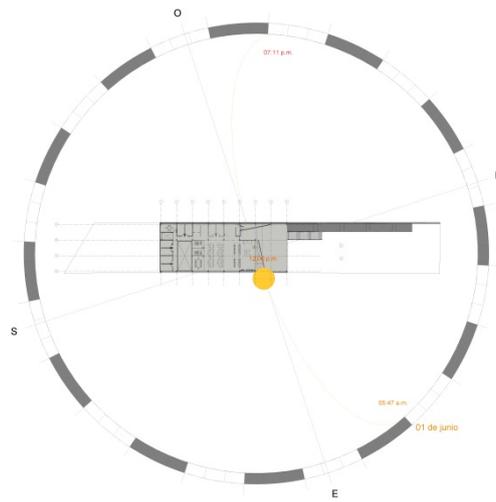




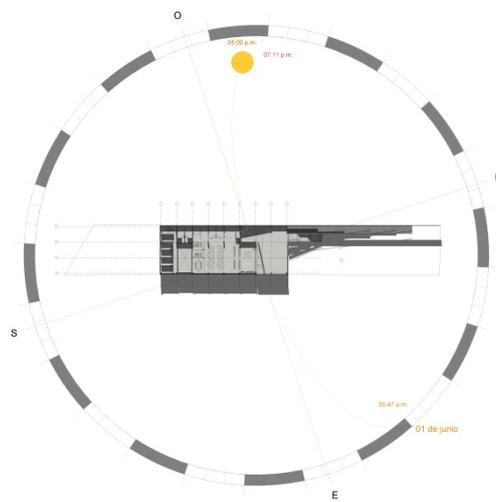
JUNIO:
9:00 AM



12:00 PM

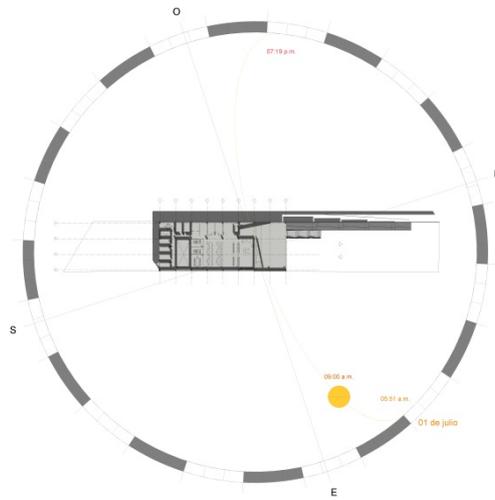


5:00 PM

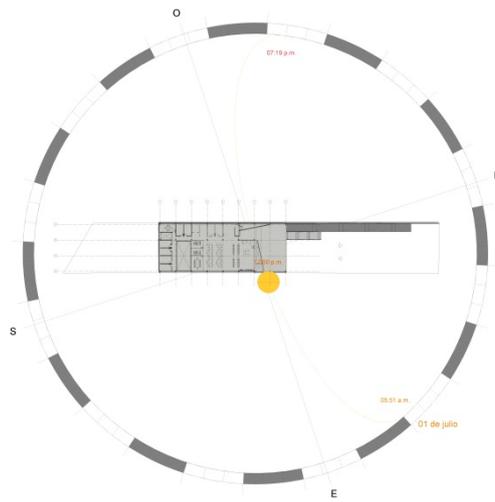




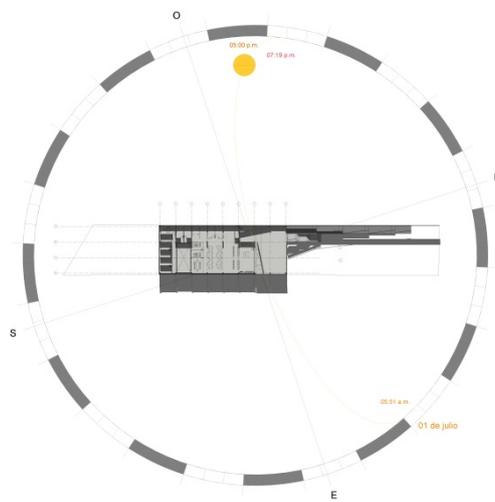
JULIO:
9:00 AM



12:00 PM

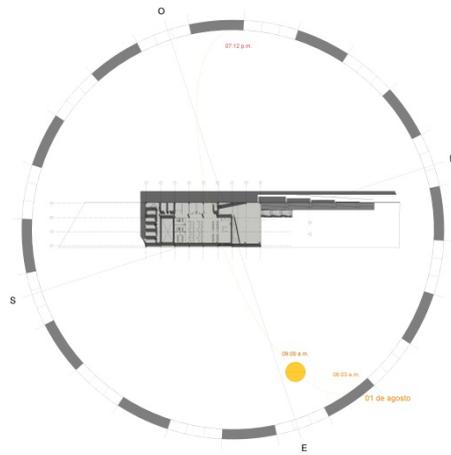


5:00 PM

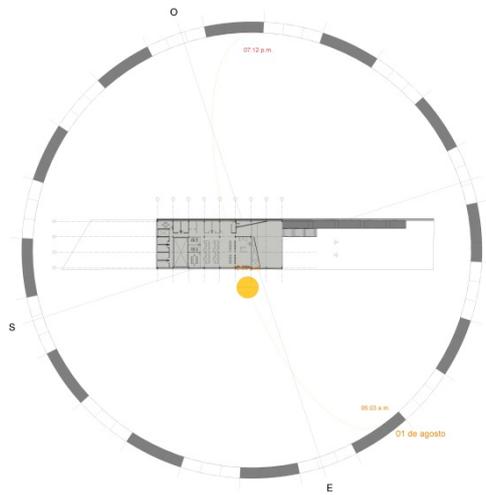




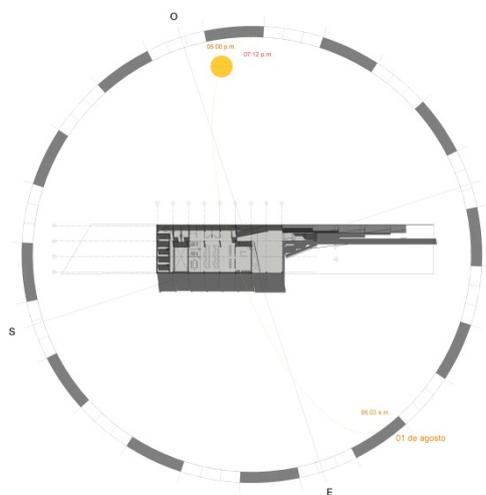
AGOSTO:
9:00 AM



12:00 PM



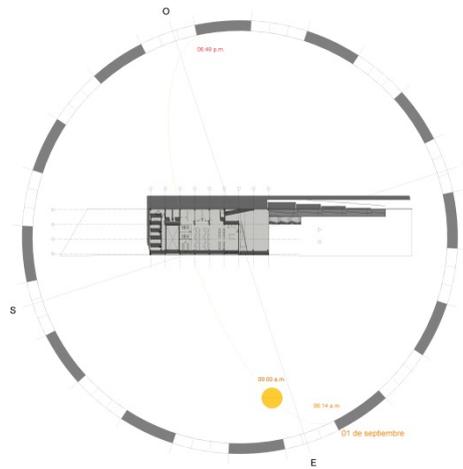
5:00 PM



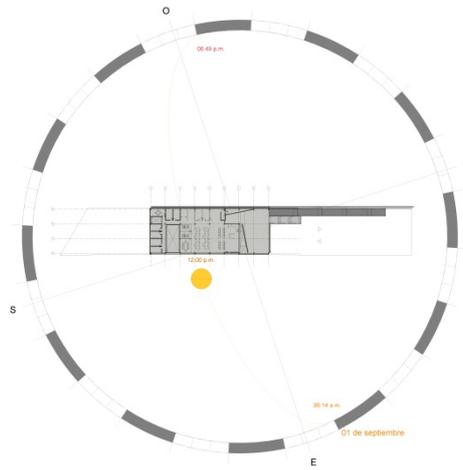


SEPTIEMBRE:

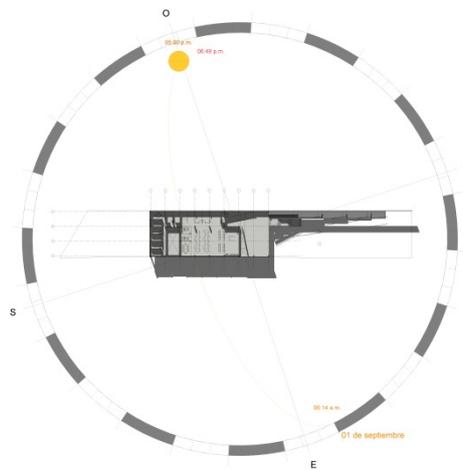
9:00 AM



12:00 PM

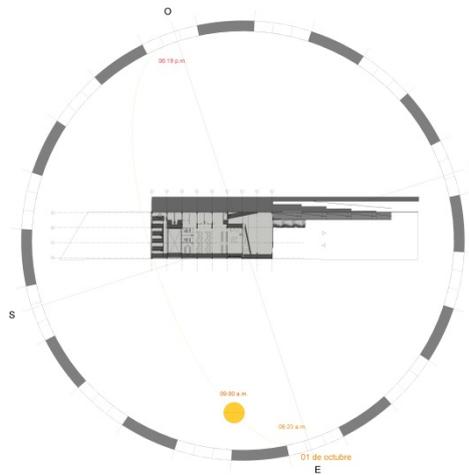


5:00 PM

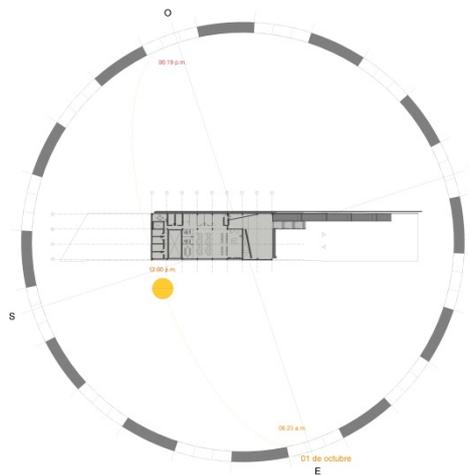




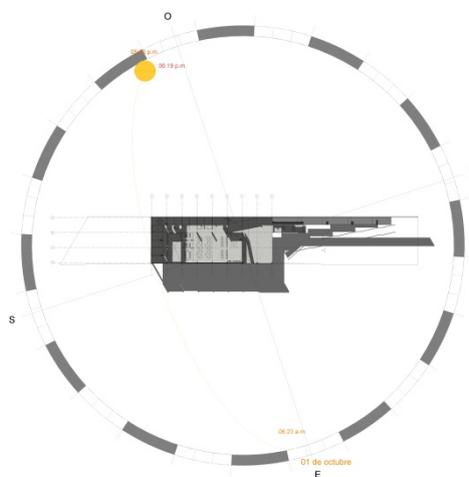
OCTUBRE:
9:00 AM



12:00 PM



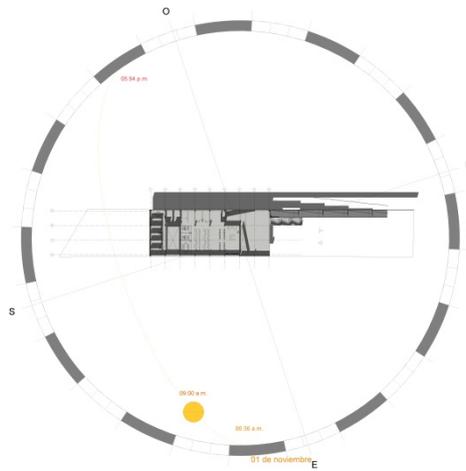
5:00 PM



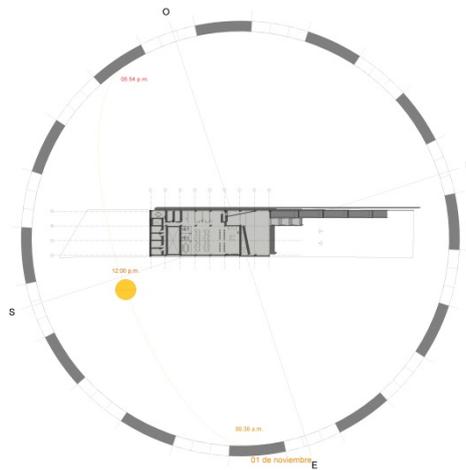


NOVIEMBRE:

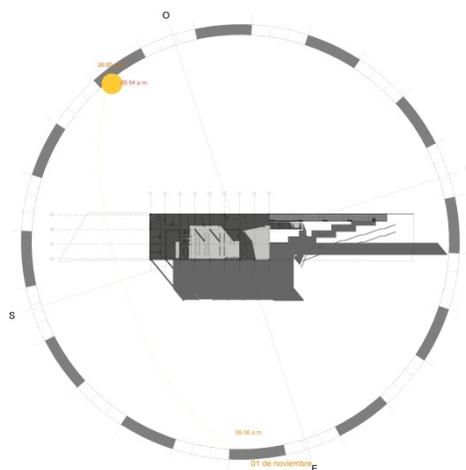
9:00 AM



12:00 PM



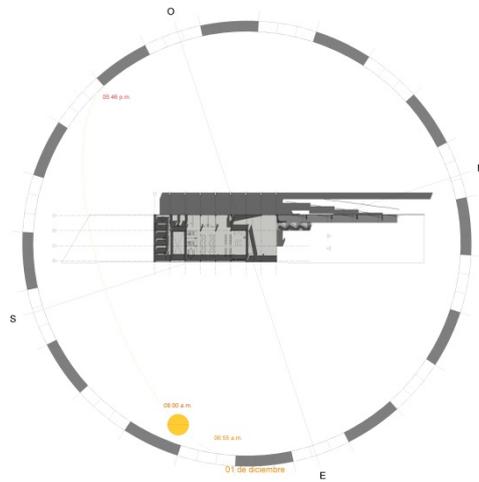
5:00 PM



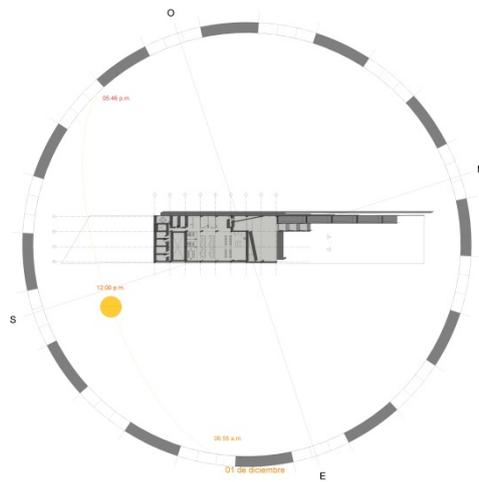


DICIEMBRE:

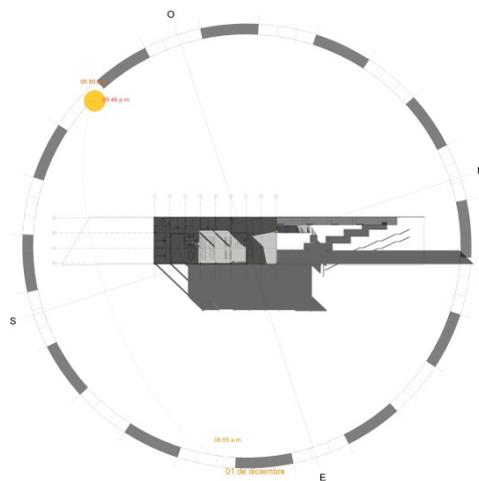
9:00 AM



12:00 PM



5:00 PM





1.3 CONCLUSIONES

Derivado de este estudio Bioclimático, se concluye que las orientaciones son adecuadas para el óptimo desempeño del edificio, los vanos interiores cumplen con la función de generar iluminación adecuada, así como remates visuales.

De igual forma los datos generados son utilizados en el cálculo de cargas térmicas para generar un sistema eficiente y óptimo en distribución de equipos de aire acondicionado y rejillas.

La información anterior es útil para generar un mejor diseño para los asoleaderos, ya que las gráficas solares y de viento definen la mejor área para generar dicho espacio.